

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

28 SEP 2004

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT (Artikel 36 und Regel 70 PCT)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 12544 Ko/mk	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE03/00775	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 11.03.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 28.03.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G11C11/16		
Anmelder INFINEON TECHNOLOGIES AG et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.



2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 28.10.2003	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 25.11.2003
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Reder, M Tel. +49 89 2399-7762 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

Beschreibung, Seiten

1-10 in der ursprünglich eingereichten Fassung

Ansprüche, Nr.

1-9 in der ursprünglich eingereichten Fassung

Zeichnungen, Blätter

1/2-2/2 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/DE03/00775

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung
- | | |
|--------------------------------|--------------------|
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 1-9 |
| | Nein: Ansprüche |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche 1-9 |
| | Nein: Ansprüche |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-9 |
| | Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: WO-A-00 02006

D2: US-A-5 686 838

D3: EP-A-1 187 103

2. Das Dokument D1 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen.

2.1 D1 offenbart (die Verweise in Klammern beziehen sich auf dieses Dokument): ein Verfahren zur Herstellung einer Referenzschicht (9) aus je zwei antiferromagnetisch gekoppelten ferromagnetischen Schichten (I, II) mit unterschiedlichen Curie-Temperaturen (S. 14, Z. 14-16).

Zur Einstellung der Magnetisierung wird das Schichtpaket in einem Magnetfeld über die Arbeitstemperatur erwärmt (Abb. 9).

2.2 Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich daher von diesem bekannten Herstellungsverfahren dadurch, daß zur Einstellung der Magnetisierung das Schichtpaket in einem Magnetfeld über die höhere Curietemperatur zu erwärmt wird. Außerdem werden mit dem Herstellungsverfahren aus D1 magnetoresistiven Sensoren hergestellt, während es sich beim Gegenstand von Anspruch 1 um ein Verfahren zur Herstellung von MRAM-Speicherzellen handelt.

2.3 Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit neu (Artikel 33 (2) PCT).

2.4 Der Gegenstand von Anspruch 9 definiert eine MRAM-Speicherzelle, die nach dem Verfahren gemäß Anspruch 1 hergestellt ist.

Der Gegenstand des Anspruchs 9 ist somit nach 2.1 und 2.2 ebenfalls neu (Artikel 33 (2) PCT).

2.5 D2 offenbart ein Herstellungsverfahren für Referenzschichten mit den in D1

bekannten Merkmalen.

3. Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, ein alternatives Herstellungsverfahren für Referenzschichten anzugeben, und mit diesem Verfahren MRAM-Speicherzellen herzustellen,

3.1 Die in den Ansprüchen 1 und 9 der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht aus den folgenden Gründen auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT):

a) Bei den aus D1 und D2 bekannten Herstellungsverfahren von Referenzschichten für magnetoresistive Sensoren wird zu Einstellung der Magnetisierung das Schichtpaket in einem Magnetfeld über die Arbeitstemperatur erwärmt. Diese liegt jedoch möglicherweise unter den Curie-Temperaturen der beiden antiferromagnetisch gekoppelten ferromagnetischen Schichten (vgl. Abb. 9 in D1). Es gibt in D1 und D2 keinerlei Hinweis darauf, das Schichtpaket zu Einstellung der Magnetisierung auf Temperaturen oberhalb der höheren Curie-Temperatur zu erwärmen.

b) D3 offenbart zwar die Herstellung eines Magnetspeicherelements mit einer Referenzschicht aus zwei antiferromagnetisch gekoppelten ferromagnetischen Schichten und die Einstellung der Magnetisierung mittels einer Wärmebehandlung im Magnetfeld. Es werden dabei jedoch die nicht die Curie-Temperaturen der Schichten angegeben.

3.2 Die Ansprüche 2-8 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in Bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT/DE2003/000775



PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

23 SEP 2004

Applicant's or agent's file reference 12544 Ko/gi	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE2003/000775	International filing date (day/month/year) 11 March 2003 (11.03.2003)	Priority date (day/month/year) 28 March 2002 (28.03.2002)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G11C 11/16, H01F 41/30, 41/32, 10/32		
Applicant INFINEON TECHNOLOGIES AG		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.
- ☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of _____ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 28 October 2003 (28.10.2003)	Date of completion of this report 25 November 2003 (25.11.2003)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE2003/000775

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
 pages _____ 1-10 _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
 pages _____ 1-9 _____, as originally filed
 pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the drawings:
 pages _____ 1/2-2/2 _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item. These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:
- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/DE 03/00775

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-9	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-9	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-9	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. This report makes reference to the following documents:

D1: WO-A-00 02006

D2: US-A-5 686 838

D3: EP-A-1 187 103.

2. D1 is regarded as the prior art closest to the subject matter of claim 1.

2.1 D1 discloses (the reference signs in parentheses refer to said document): a method for producing a reference layer (9) from each of two antiferromagnetically coupled ferromagnetic layers (I,II) with different Curie temperatures (page 14, lines 14-16).

The multilayer packet is heated in a magnetic field to a temperature above the working temperature (figure 9) in order to set the magnetization.

2.2 Therefore, the subject matter of claim 1 differs from this known production method in that the multilayer packet is heated in a magnetic field to a temperature above the higher Curie temperature in order to set the magnetization. Furthermore, magnetoresistive sensors are produced using the production method in D1, whereas the

subject matter of claim 1 relates to a method for producing MRAM memory cells.

2.3 Therefore, the subject matter of claim 1 is novel (PCT Article 33(2)).

2.4 The subject matter of claim 9 defines an MRAM memory cell produced according to the method of claim 1.

Therefore, according to 2.1 and 2.2, the subject matter of claim 9 is likewise novel (PCT Article 33(2)).

2.5 D2 discloses a method for producing reference layers with the features known from D1.

3. Therefore, the problem to be solved by the present invention can be regarded as that of providing an alternative production method for reference layers and producing MRAM memory cells using said method.

3.1 The solution to said problem as proposed in claims 1 and 9 of the present application involves an inventive step for the following reasons (PCT Article 33(3)):

a) In the methods known from D1 and D2 for producing reference layers for magnetoresistive sensors, the multilayer packet is heated in a magnetic field to a temperature above the working temperature in order to set the magnetization. The working temperature, however, might be below the Curie temperatures of the two antiferromagnetically coupled ferromagnetic layers (cf. figure 9 in D1). D1 and D2 contain nothing that suggests heating the multilayer packet to temperatures above the higher Curie temperature in order to set the magnetization.

b) D3 discloses the production of a magnetic memory element with a reference layer comprised of two antiferromagnetically coupled ferromagnetic layers and the setting of the magnetization by means of a thermal treatment in the magnetic field. Said document does not, however, indicate the Curie temperatures of the layers.

3.2 Claims 2-8 are dependent on claim 1 and therefore likewise meet the PCT requirements for novelty and inventive step.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.